

Critères de choix d'un système de stockage électrochimique hybride d'énergie photovoltaïque

C. Lefrou^{1,2,3}, **J. Dulout**^{3,4}, **B. Jammes**^{3,4}, **C. Alonso**^{3,4}

¹ Université de Grenoble Alpes, LEPMI, F-38000 Grenoble, France

² CNRS, LEPMI, F-38000 Grenoble, France

³ CNRS, LAAS, 7 Avenue du Colonel Roche, F-31077, Toulouse, France

⁴ Univ de Toulouse, UPS, LAAS, F-31400 Toulouse, France

Contacts: christine.lefrou@lepmi.grenoble-inp.fr

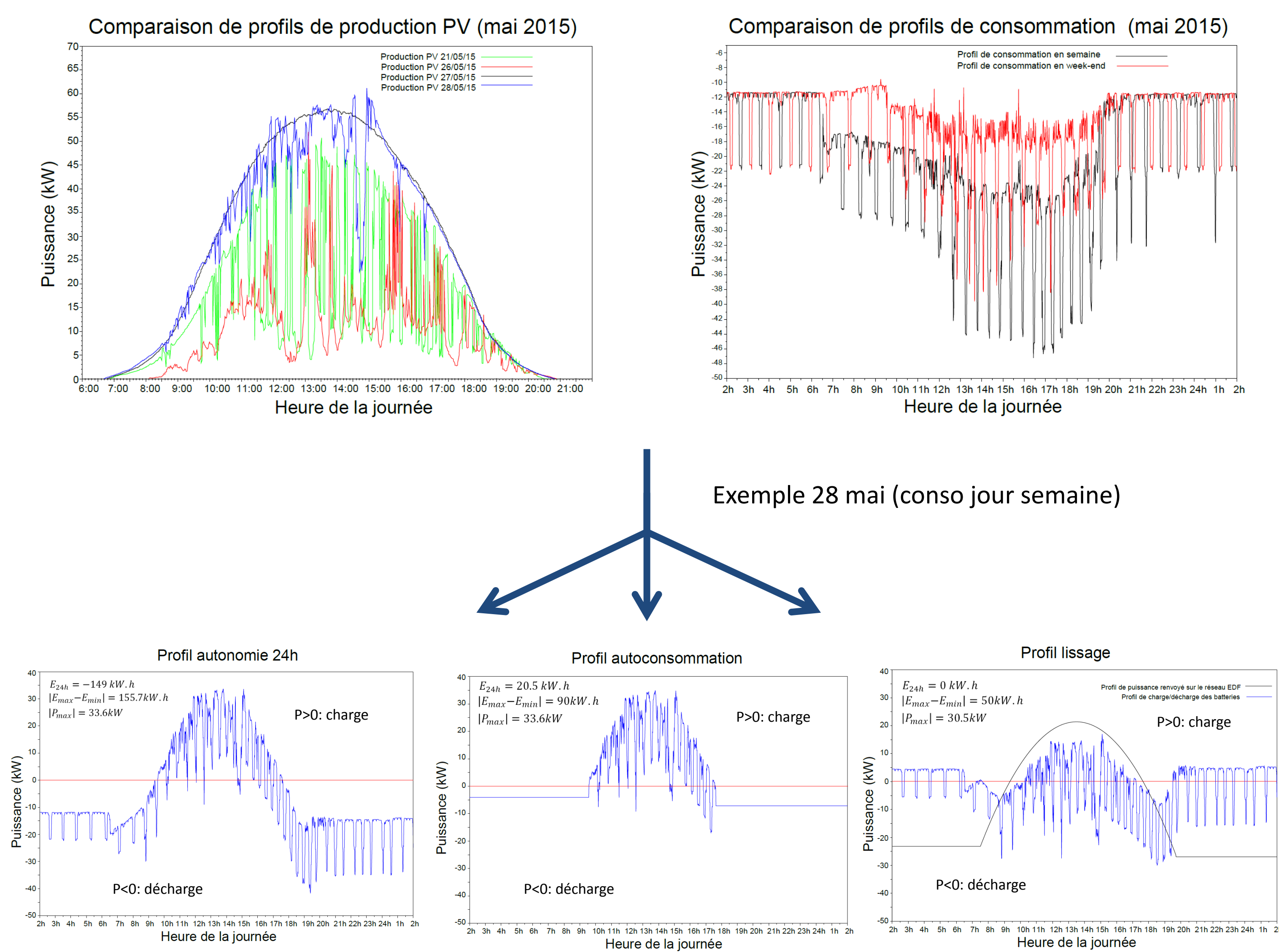
bruno.jammes@laas.fr



Contexte

La prise en compte des enjeux environnementaux imposent une forte pénétration des EnR et une augmentation d'efficacité des réseaux électriques. Pour répondre à ces deux problèmes, une des pistes est d'intégrer des sources EnR au plus près du consommateur et d'utiliser au maximum l'énergie fournie par ces sources et éventuellement de la stocker pour en différer la consommation. Le fonctionnement et le dimensionnement d'éléments de stockage électrochimiques sont l'objet de notre étude. Nous avons pris pour exemple le bâtiment ADREAM du LAAS-CNRS qui est équipé d'une installation photovoltaïque.

Stratégie de gestion de l'énergie PV



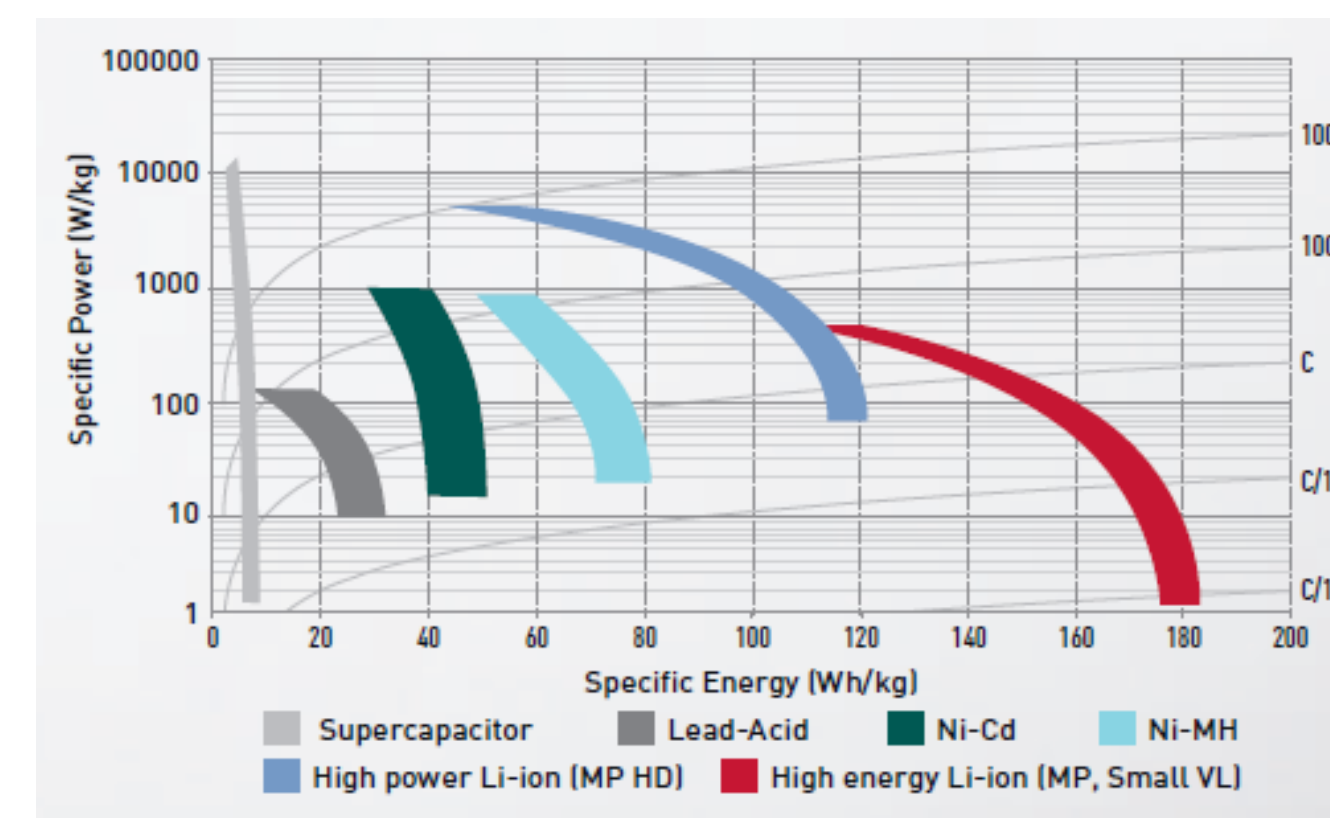
Modélisation d'un élément de stockage électrochimique

Niveau 1 :
Uoc, Qmax (DOD), I_{max} en charge, I_{max} en décharge, coût, volume



Niveau 2 :
résistance interne

Niveau 3 :
Capacité pratique variable (Ragone, profils réels à courants variables)



Niveau 4 :
température, Uoc(SOC), autodécharge, vieillissement...

Critères d'optimisation du dimensionnement de l'unité de stockage

Critères communs

Rendement charge/décharge,
Coût d'installation,
Coût d'entretien,
Volume
...

Mode autoconsommation

Consommation d'un maximum d'énergie PV produite ($E_{bat,charge}/E_{pv}$)

Mode lissage

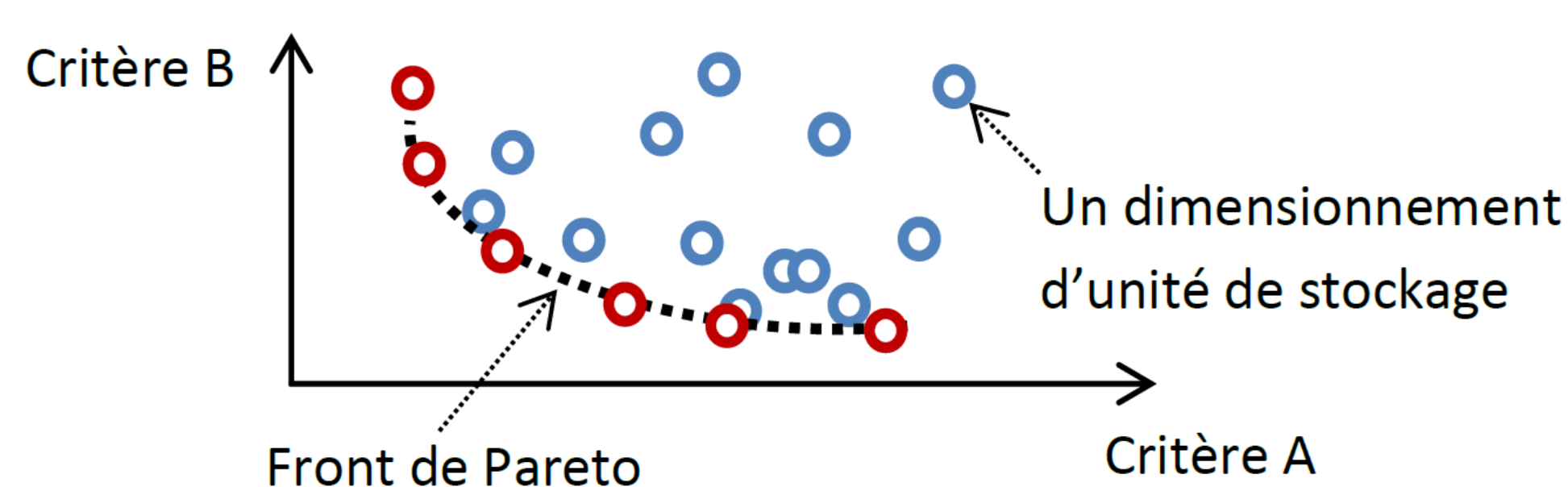
Niveau d'intermittence PV (durée $|dP/dt| > \text{seuil}$)

Mode autonomie

Taux d'autonomie ($E_{bat,décharge}/E_{demandée}$)

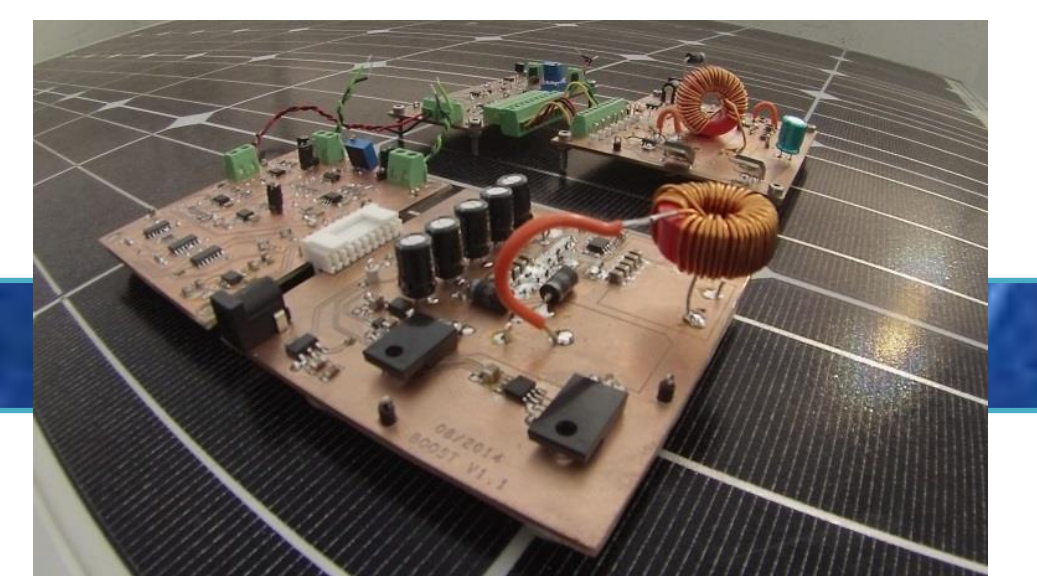
Evaluation du dimensionnement optimal

Optimum de Pareto
(processus itératif)



Conclusion

Cette première étude permet de mettre en évidence que la définition des caractéristiques des profils de puissance cible et les paramètres du modèle de batteries utilisé ne sont pas indépendants.



Perspectives

Le choix de l'hybridation semble être un choix prometteur car il permet de combiner différents éléments ayant des densités d'énergie et de puissance différentes ce qui correspond aux contraintes du système PV (grande énergie avec puissance très variable). Au niveau électrique cela implique des convertisseurs de puissance qui permettront de garantir les échanges de puissances souhaités entre les éléments de stockage et le réseau.